

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-197910

(43)Date of publication of application : 12.07.2002

(51)Int.Cl.

F21V 8/00  
G02B 5/02  
G02B 5/32  
G02B 6/00  
G02F 1/13357  
// F21Y103:00

(21)Application number : 2001-221063

(71)Applicant : HAYASHI TELEMPU CO LTD

(22)Date of filing : 23.07.2001

(72)Inventor : KUBOTA TOSHIHIRO  
HATTORI YUKITOSHI  
MIKAMI MITSURU

(30)Priority

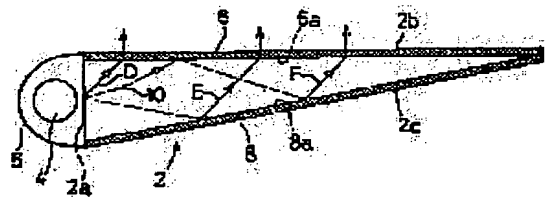
Priority number : 2000220395 Priority date : 21.07.2000 Priority country : JP

## (54) SURFACE LIGHTING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a surface lighting system having high brightness, at a low cost in simple structure.

SOLUTION: A light guide body 2 is made of a light scattering material prepared by mixing particles having refractive index different from that of a matrix material in the transparent matrix material, and a hologram 6 for deflecting light in the optional direction is integrally formed on the outgoing surface. A hologram 8 for deflecting light in the optional direction is integrally formed on the opposite surface 2c to the outgoing surface 2b, and light is reflected almost in the regular reflecting direction with the hologram 8.



2:導光体  
6:ホログラム(透過型ホログラム)  
8:ホログラム(反射型ホログラム)

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-197910

(P2002-197910A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00	6 0 1 A 2 H 0 3 8
			6 0 1 B 2 H 0 4 2
			6 0 1 C 2 H 0 4 9
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 9 1
5/32		5/32	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-221063(P2001-221063)  
(22) 出願日 平成13年7月23日 (2001.7.23)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-220395(P2000-220395)  
(32) 優先日 平成12年7月21日 (2000.7.21)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000251060  
林テレンプ株式会社  
愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号  
(72) 発明者 久保田 敏弘  
京都府宇治市小倉町34-1-609  
(72) 発明者 服部 幸年  
愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号  
林テレンプ株式会社内  
(72) 発明者 三上 充  
愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号  
林テレンプ株式会社内  
(74) 代理人 100087941  
弁理士 杉本 修司 (外1名)

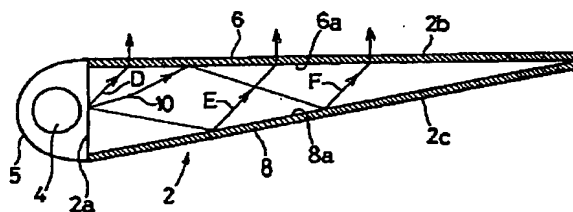
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 面照明装置

(57) 【要約】

【課題】 輝度が高く、かつ低コストで構造が簡単な面照明装置を提供する。

【解決手段】 導光体2は、透明なマトリックス材料の中にこれと屈折率の異なる粒子を混入させた光散乱材料からなり、出射面2bに光を任意の方向に偏向させるためのホログラム6が一体形成されている。また、出射面2bの反対面2cに光を任意の方向に偏向させるためのホログラム8が一体形成され、該ホログラム8で光が略正反射方向に反射される。



2: 導光体

6: ホログラム (透過型ホログラム)

8: ホログラム (反射型ホログラム)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 偏平板状の導光体と、その端面に対向して配設された棒状の光源とを備え、光源から導光体へ入射した光を散乱させ、導光体の出射面から照明光を出射する面照明装置であって、

前記導光体は、透明なマトリックス材料の中にこれと屈折率の異なる粒子を混入させた光散乱材料からなるとともに、出射面に光を任意の方向に偏向させるためのホログラムが一体形成されている面照明装置。

【請求項2】 請求項1において、前記ホログラムが光拡散性を有する面照明装置。

【請求項3】 偏平板状の導光体と、その端面に対向して配設された棒状の光源とを備え、光源から導光体へ入射した光を散乱させ、導光体の出射面から照明光を出射する面照明装置であって、

前記導光体は、透明なマトリックス材料の中にその材料と屈折率の異なる粒子を混入させた光散乱材料からなるとともに、出射面の反対面に光を任意の方向に偏向させるためのホログラムが一体形成され、該ホログラムで光が略正反射方向に反射される面照明装置。

【請求項4】 請求項3において、さらに、前記導光体の光源近傍の部分に、輝度むらをなくすように前記ホログラムとは異なるホログラムが一体形成されている面照明装置。

【請求項5】 請求項1または2記載のホログラムが前記導光体の出射面に一体形成され、請求項3または4記載のホログラムが該導光体の出射面の反対面または光源近傍の部分に一体形成されている面照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶等の対象物のバックライトのように、光源から導光体へ入射した光を散乱させ、導光体の出射面から照明光を出射する面照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、液晶表示用バックライトのような面照明装置として、図3のように、透明な楔形の導光体12と、その端面に配設され、リフレクタ5で覆われた冷陰極管のような棒状の光源4とを備え、光源4から導光体12へ入射した光を散乱させ、導光体12の出射面12aから液晶（図示せず）に対して照明光を出射するものが知られている。導光体12内の光量は光源4からの距離の増大とともに減少するが、楔形の導光体12は、出射面12aまたは出射面12aと対向する反射側面12bに角度を付けることにより、光源4からの距離の増大に応じて、強制的に出射される光量を増やして、上記光量の減少を補うので、輝度の均一性が得られる。

【0003】また、従来の面照明装置は、導光体12の出射面12aと液晶間に、光を拡散させるための拡散シ

ート13と、拡散された光を視認方向（垂直方向）に向けるためのレンズ（プリズム）シート14、14を配置し、出射面12aの反対面12bには、導光体12から出射された光を拡散反射させる反射シート15を配置している。これらのシート13、14、15は、照明光の輝度を向上させる輝度向上シートとして用いられる。

【0004】一方、ホログラムの干渉パターンが一種の回折格子として作用して、特定の偏向光のみを偏向させることができ、この偏向作用を利用して、導光体にホログラムを用いる技術が知られている。再生方式の相違により透過型と反射型ホログラムがある。

【0005】例えば、（1）透明な導光体の出射面と拡散シート間に空気層を介して透過型のホログラムシートを配置したもの（特開平11-295713号）、

（2）透明な導光体の出射面または出射面の反対面に、光源から到達する光量に応じて回折格子の面積密度を調整した透過型または反射型のホログラムを貼付したもの（特開平9-127894号）、（3）透明な導光体の出射面の反対面に、回折格子の格子間隔dを調整した反射型のホログラムを貼付したもの（特許第2865618号）などが知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記輝度向上シートを用いた場合、装置の構造が複雑になる。また、輝度向上シートのうち、レンズシートは、傷つき易いため取扱い性が悪く、かつ高価という問題がある。さらに、反射シートは、銀などの金属膜を蒸着した鏡面シートや白色の発泡PET（ポリエチレンテレフタレート）シートなどが用いられるが、鏡面シートは高輝度が得られるが、取扱い性、耐久性が悪く、高価という問題があり、発泡PETシートは、取扱い性、耐久性はよいが、輝度が低くなるという問題があった。したがって、輝度向上シートを用いると、輝度が高く、かつ、低コストで構造が簡単な面照明装置を得られないという問題があった。

【0007】一方、従来装置（1）は、ピーク輝度が得られるホログラムシートへの入射角度が45〜75°と大きいために、導光体とホログラムシート間に空気層が存在すると反射率が高くなり、それだけ透過光量が低下し、明るい照明が得られない。例えば、屈折率1.6の樹脂シートを用いた場合、空気層から樹脂への入射角が45から75°のときの透過率は87%から56%である。

【0008】また、従来装置（2）は、光源から到達する光量およびホログラム面への入射角度に応じて回折格子の面積密度を調整するため、ホログラムのパターン化に手間取るという問題があった。つまり、図3に示す光源4から導光体12内に入った光は、出射面12a上の光源4に近いA点では、導光体12の反射面12bでの反射なしに直接光が矢印方向に出射するのに対し、光源

10

20

30

40

50

4から離れたB点では、光源4から直接B点に到達した光(実線)と、出射面12aおよび反射面12bで反射を繰り返したのちB点に到達した光(破線)とが出射するために、出射光量だけでなく、出射角度もA点と大きく異なる。このように、出射面12a上の場所により、光の履歴(何回反射して到達したか、直接到達したか)が複雑であり、この履歴を考慮して出射光量を均一にしなければならないので、ホログラムのパターン化が難しい。

【0009】さらに、従来装置(3)は、回折光が、直接、略法線方向に偏向するように、または導光体内を伝播させるようにして、均一な光が得られるように、ホログラムの干渉パターン(回折格子の格子間隔)dを調整する必要がある。このため、従来装置(2)と同様にホログラムのパターン化に手間取る。しかも、反射型のホログラムは、透過型のホログラムと異なって、原理上非常に格子間隔dが小さくなり、輝度を高くするために、略法線方向に光を偏向させる場合、さらに小さくなり、正確なホログラムの作製が困難である。

【0010】すなわち、従来のホログラムを用いた面照明装置では、高輝度で場所的に均一な出射光を得るのが困難である。

【0011】本発明は、上記の問題点を解決して、輝度が高く、かつ均一な光が得られ、さらに、低コストで構造が簡単な面照明装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の面照明装置は、偏平板状の導光体と、その端面に対向して配設された棒状の光源とを備え、光源から導光体へ入射した光を散乱させ、導光体の出射面から照明光を出射するものであって、前記導光体は、透明なマトリックス材料の中にこれと屈折率の異なる粒子を混入させた光散乱材料からなり、出射面に光を任意の方向に偏向させるためのホログラム(透過型ホログラム)が一体形成されている。

【0013】本発明は、導光体が透明なマトリックス材料の中にこれと屈折率の異なる粒子を混入させた光散乱材料からなるので、所定の散乱濃度(例えば、0.03wt%)の導光体の場合、図2に示すように、ピーク輝度時において、導光体から出射される光がS波よりP波が多くなるという偏光性を示す。図2の横軸はホログラムへの入射角度である。フレネルの反射の法則からS波よりP波の方が透過率が高いことから、本発明にかかる導光体は、従来の透明な導光体に比較して輝度が高く、均一な光で明るい表示が可能となる。

【0014】本発明では、以下のブラッグの条件を満足するように、干渉パターン(回折格子)のピッチdと、導光体から出射させたい方向に向くように $\theta$ とを、使用する光源の波長に合わせて決定したホログラムが、導光体の出射面に

一体形成される。

$$2d \sin \theta = \lambda$$

ここで、 $\theta$ は再生光(導光体から出射する光)の出射角度と、再生参照光(ホログラム面への入射光)の入射角度を二等分した角度である。実際には、光源の波長は赤、緑、青の波長であるため、それぞれに合致した干渉パターン(回折格子)のピッチdで形成することになる。

【0015】従来装置は、透明な導光体から出射された光をレンズシートで偏向させるが、レンズシートの基材に延伸したシートを使用しているので複屈折が生じ、導光体から出射されたP波が多い場合であっても、レンズシート通過後にその状態が解消されて、その分輝度が低くなってしまうが、本発明では、輝度が高く、均一な光が得られるので、レンズシートを用いる必要がないから、構造が簡単になり、低コスト化が図れる。

【0016】また、上記の従来装置(1)は、導光体とホログラム面に空気層を介しているため、反射率が高くなり透過光量が低下し、明るい照明が得られないという問題があったが、本発明では、導光体にホログラムを一体形成しているから、反射率が高くないので、透過光量が低下せず、明るい照明が得られる。なお、導光体にホログラムを一体形成せずに、導光体面にホログラムを接着する場合であっても、界面の屈折率を0.3以下にすることにより、同様の効果が得られる。

【0017】請求項3の面照明装置は、偏平板状の導光体と、その端面に対向して配設された棒状の光源とを備え、光源から導光体へ入射した光を散乱させ、導光体の出射面から照明光を出射する面照明装置であって、前記導光体は、透明なマトリックス材料の中にその材料と屈折率の異なる粒子を混入させた光散乱材料からなり、出射面の反対面に光を任意の方向に偏向させるためのホログラム(反射型ホログラム)が一体形成され、該ホログラムで光が略正反射方向に反射される。

【0018】導光体が透明なマトリックス材料の中にこれと屈折率の異なる粒子を混入させた光散乱材料からなるので、透明な材料のみで構成された導光体とは異なり、ホログラムへの入射角度が場所的に均一化される結果、ホログラムのパターンが単純化され、ホログラムの作製が容易になる。これを、本発明の実施形態を示す図1を用いて説明する。

【0019】図1において、光源4から導光体2内に入った光は、矢印で示すように、散乱粒子10のために散乱されながら伝播していくために、光源4から遠ざかった光が直接ホログラム入射面6aに入射することがなくなり、ホログラム入射面6aへの入射角度が場所的に均一化される。つまり、光は、導光体内部の散乱粒子によって散乱するために、光源4から遠い所まで直進できず、遠い所でも近い所と同程度の角度でホログラム入射面6aに入る。しかも、Dで示すように反射しないで直接ホログラム入射面6aに達する光の入射角度と、反射

面 8 a で正反射（入射角度と反射角度が等しい反射）したのちホログラム入射面 6 a に達する光 E、F の入射角度とがほぼ同一になる。その結果、ホログラム入射面 6 a への入射角度が場所的にほぼ同一となる。このように、ホログラム入射面 6 a への入射角度が均一化されることは、どの部分の出射光の角度依存性を見ても似たような傾向であることから分かる。このため、ホログラム 6 は、同じような入射角の光を同じ方向に偏向させるだけでよいので、設計が容易になる。

【0020】また、光は散乱粒子 10 のために散乱されるので、光源 4 に近い場所と遠い場所でのホログラム入射面 6 a への入射光量が均一化されるとともに、図 2 を用いて先に説明したとおり、散乱粒子 10 によって透過率の高い P 波が強くなるので、輝度も高くなる。したがって、液晶の照明装置として、十分に高い輝度と光の均一性を有している。さらに、従来装置のように、略法線方向に光を偏向させる必要がなく、略正反射方向に反射させるだけでよいので、各波長を偏向させる角度が小さいために、色分散が少なくなり、色がつきにくいので、パターン化の難易度がさらに下がる。しかも、光が導光体内の光散乱材料で散乱するので、ぼけが生じ、一層色がつきにくくなる。

【0021】導光体の出射面に光を所望の方向に偏向させるための透過型のホログラムを形成する方法として、例えば、導光体から出射させた光と、干渉させるための参照光とをフォトレジストまたはフォトリマーに記録させるか、または、導光体を使用せずに、導光体から出る光の方向と同じ方向からのレーザ光を使用し、このレーザ光と、干渉させるためのレーザによる参照光とをフォトレジストまたはフォトリマーに記録させる方法がある。

【0022】本発明の反射型ホログラムも、上記の透過型のホログラムと同様に、ブラッグの条件を満足するような干渉パターンのピッチ d を決める必要がある。例えば、光散乱材料からなる導光体の出射面の反対面に反射シートを設置し、反射シートとして、拡散反射シートと鏡面シートを比較した場合、ピーク輝度は正反射する鏡面シートを用いた場合の方が 1.3 倍程度高い。これは光散乱材料からなる導光体から出射する光が指向性を有しており（導光体の表裏面から出射する光の分布は同じである）、その指向性を保ったまま、反射させればピーク輝度が低下することがないことを示している。したがって、本発明では、ホログラム面で光が略正反射するホログラムを形成するので、従来の正反射する鏡面シートと同じか、再入射時の反射がない分明るくなる。

【0023】上記の反射型ホログラムを有する従来装置（2）、（3）では、ホログラムの干渉パターンを調整するため、パターン化に手間取るという問題があったが、本発明では、干渉パターン調整の必要性がなく、しかも、高い輝度と光の均一性を有しているから、従来の

ように、拡散シートやレンズシートを用いることがないので、輝度が高く、かつ低コストで構造が簡単な面照明装置を得ることができる。

【0024】好ましくは、前記導光体の光源近傍の部分に、出射光の輝度むらをなくすように前記ホログラムと異なるホログラムが一体形成されている。例えば、光源（冷陰極管）の両端部の電極部分はほとんど発光しないため、電極部分に対向する導光体の両側部に対して、光源の明るさが不足する分、その側部の出射面の輝度が低くなり、出射光の輝度むらが生じる。従来は、側部に拡散シートを貼り付ける等、出射光量を補正する輝度斑対策を行っているが、小さな拡散シートの貼付作業が煩雑であり、また、貼付位置の誤りも生じやすかったが、本発明では、ホログラムにより光を拡散させて、この輝度むらを確実に解消することができる。

【0025】請求項 5 の面照明装置は、請求項 1 または 2 記載のホログラムが前記導光体の出射面に形成され、請求項 3 または 4 記載のホログラムが該導光体の出射面の反対面または光源近傍の部分に形成されている。

【0026】上記構成によれば、導光体の出射面に透過型ホログラムが形成され、出射面の反対面または光源近傍の部分に反射型ホログラムが形成されるので、輝度向上シートが不要となり、上記と同様に、輝度が高く、低コスト化で構造が簡単な面照明装置が得られる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面にしたがって説明する。図 1 は本発明の一実施形態に係る面照明装置を示す。本装置は、楔形の導光体 2 と、その端面 2 a に対向して長手方向に沿って配設された平行な光源 4 とを備えており、光源 4 から導光体 2 へ入射した光を散乱させ、導光体 4 の出射面 2 b から照明光を出射するものである。光源 4 はリフレクタ 5 で覆われており、光源 4 には例えば冷陰極管が用いられる。

【0028】前記導光体 2 は、透明なマトリックス材料の中にこれと屈折率の異なる粒子（散乱粒子）を混入させた光散乱材料からなり、出射面 2 b に光を任意の方向に偏向させるための透過型ホログラム 6 が一体形成されている。また、導光体 2 における出射面 2 b と対向する反対面 2 c に光を任意の方向に偏向させるための反射型ホログラム 8 が一体形成され、該ホログラム 8 で光が略正反射方向に反射される。各ホログラム 6、8 における導光体 2 との境界面がホログラム入射面 6 a、8 a となる。

【0029】なお、この実施形態では、導光体 2 に楔形のものを用いているが、大型モニター用には、異なる光散乱性能を有する透明樹脂部分（非散乱領域）と、透明樹脂に微粒子を混入した部分（散乱領域）とを偏平板状に成形した導光体を用いてもよい。

【0030】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明する

が、本発明はこれらの実施例によって何ら制限されるものではない。本発明にかかるホログラムの作製方法は、フォトレジストまたはサーモプラスチックなどの感光材料を使用し、表面の凹凸によるホログラムを作製する。具体的には、ガラス基板の上にフォトレジストを載せ、散乱材料からなる導光体から出射される光と参照光とをフォトレジスト面で干渉させ、凹凸形状のレリーフ型のレジストホログラムを作製する。ホログラムの露光においては、導光体から出射される光に両面#600の粒度のすりガラスの透過光を用いてホログラムに拡散性をもたせる。

【0031】つぎに、レジストホログラム表面に蒸着または無電解メッキなどにより、金薄膜や銀薄膜を形成し導電性を与える。この導電性薄膜を電極として電気ニッケルメッキによりレジストホログラムのレリーフに十分厚くニッケルメッキ層を形成し、これを剥がして仕上げたものをスタンパーとする。上記作製方法は、透過型ホログラムに適用されるが、反射型ホログラムの作製方法としては、例えば、透過型の場合と同様にスタンパーを作製し、射出成形などを利用して形成したホログラム面に、アルミニウム、銀などの反射材を蒸着などの方法で付着させるか、または、透過型とは反対の方向から参照光を入射させ、フォトレジストまたはフォトリソに記録させて反射型ホログラムを作製し、これを導光体に接着剤などで密着させる方法がある。

【0032】作製したスタンパーを、射出成形機の金型に取り付け、射出成形することで、導光体の表裏面にホログラムを形成させる。または、スタンパーをプレス型に取り付け、加熱したシート上にホログラム面を形成させ、このシートを導光体の表裏面に接着剤で接着し作製することも可能である。

【0033】また、上記作製方法のはかに、内面に刻線\*

\* 溝を切削加工した金型を用いて導光体と同時に成形してもよく、また導光体の出射面に刻線溝を直接切削加工により形成してもよい。

【0034】導光体は、アクリル樹脂にシリコン粒子を混ぜた散乱材料を用いて射出成形する。ノート型パソコンのバックライトのタイプは、シリコン粒子4.5  $\mu\text{m}$ 、濃度0.01~0.01wt%程度のものが使用される。大型モニター用のものは、上述した非散乱領域と散乱領域とを偏平板状に成形した2色導光体（特願平10-151833号）を用い、散乱材料の濃度はシリコン粒子4.5  $\mu\text{m}$ 、濃度0.15~0.3wt%程度のものが使用される。

【0035】光源は冷陰極管、LEDが好ましく用いられる。いずれかに限定されるものではないが、ホログラムは波長選択性（ある特定の波長のみ回折すること）があるため、分光特性として広範囲のものは効率が良い。

【0036】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、輝度を高く、かつ低コストで構造が簡単な透過型または反射型のホログラムを用いた面照明装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る面照明装置を示す側面図である。

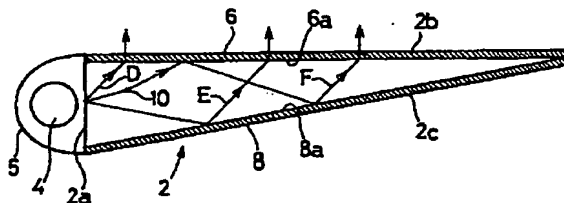
【図2】本発明に係る導光体の偏光状態を示す特性図である。

【図3】従来の面照明装置を示す側面図である。

【符号の説明】

2…導光体、2a…導光体端面、2b…出射面、4…光源、6…ホログラム（透過型ホログラム）、8…ホログラム（反射型ホログラム）

【図1】

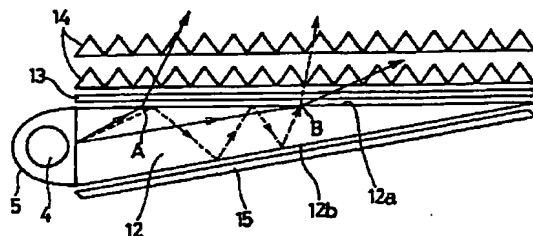


2:導光体

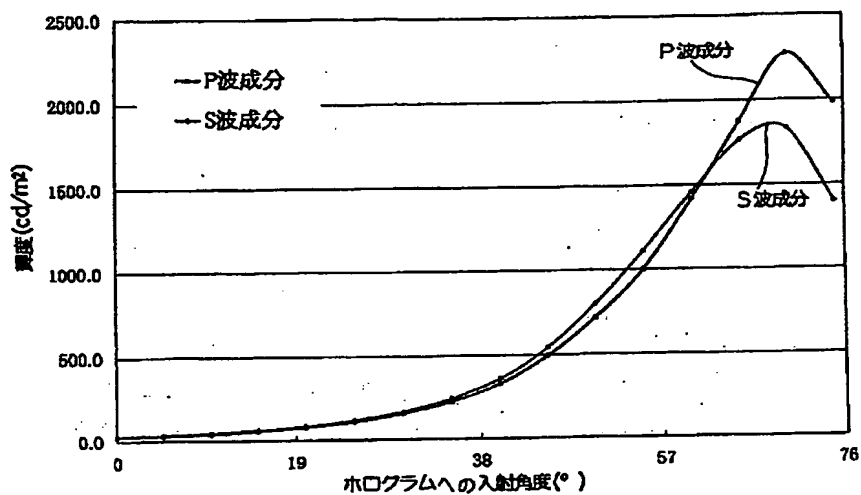
6:ホログラム(透過型ホログラム)

8:ホログラム(反射型ホログラム)

【図3】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 6/00

3 3 1

G 0 2 B 6/00

3 3 1

G 0 2 F 1/13357

G 0 2 F 1/13357

// F 2 1 Y 103:00

F 2 1 Y 103:00

F ターム(参考) 2H038 AA55 BA06

2H042 BA02 BA20 BA21

2H049 CA01 CA05 CA08 CA16 CA22

CA28

2H091 FA23Z FA42Z FB02 LA18